



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体を撮像して画像情報を得る撮像素子と、

前記撮像素子から、スミア情報を含んだ第1の露光データ、および前記スミア情報を含み、前記第1の露光データとは露光時間が異なる第2の露光データを得る露光手段と、

前記第1、第2の露光データに基づいて前記撮像素子により得られた画像情報をスミア補正する補正手段と、を具備することを特徴とする電子カメラ。

【請求項2】 前記第2の露光データの露光時間は、前記第1の露光データの露光時間の $n$ 倍（ただし、 $n \neq 0$ ）であることを特徴とする請求項1に記載の電子カメラ。

【請求項3】 本露光を含む撮影動作前に複数回の測光動作を実行する電子カメラのスミア補正方法において、第1のシャッター速度による第1の露光時間の測光データを得るステップと、第2のシャッター速度による第2の露光時間の測光データを得るステップと、前記第2の露光時間の測光データおよび第1の露光時間の測光データとの減算に基づいて、スミア量を除いた測光データを得る補正ステップと、を具備することを特徴とする電子カメラのスミア補正方法。

【請求項4】 前記第2のシャッター速度は、前記第1のシャッター速度の $n$ 倍（ただし、 $n \neq 0$ ）であることを特徴とする請求項3に記載のスミア補正方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被写体像を電子的に撮像する電子カメラ、特に、固体撮像素子（CCD）の転送路内に不要電荷として発生し、画質を低下させるスミアの補正に関する。

## 【0002】

【従来の技術】スミアは、強い入射光によってCCDの転送路内に不要電荷として発生し、本来フォトダイオードにて発生する露光による電荷に対する誤差要因になる。具体的には、CCDによる露光動作においてフォトダイオードに発生した電荷は垂直転送路から水平転送路を経て出力データとされるが、不要電荷であるスミアがフォトダイオードからの発生電荷に混合されてしまうことが問題である。

【0003】そこで、出力に混ざり込むスミア電荷を、CCD出力を2回読み出すことで補正する従来技術が知られている。1回目のCCD読み出しは、所望の露光条件にて露光データを読み出すようにし、2回目のCCD読み出しにおいては、転送路にフォトダイオード電荷を転送しないようにしてデータを読み出す。1回目の読み出しデータから2回目の読み出しデータを減ずることによりスミア量を排除する、というものである。

【0004】また、例えば特開平5-7335号公報に記載の電子スチルカメラは、測光前走査を行ってスミア情報を検出し、本測光走査時において先に検出したスミア情報に基づいてスミア成分を除去するようにしている。

【0005】これらの従来技術には次のような問題点がある。すなわち、スミア補正のためのCCDの空読み出しや測光前走査を実現するためには特別なハードウェア（CCD駆動用のTG（タイミングジェネレータ）等）を設ける必要があり、システム制限やコスト増を招くという問題があった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、特別なハードウェア構成を必要とせず効果的なスミア補正を行うことのできる電子カメラを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために本発明は次のように構成されている。

【0008】本発明に係る電子カメラは、被写体を撮像して画像情報を得る撮像素子と、前記撮像素子から、スミア情報を含んだ第1の露光データ、および前記スミア情報を含み、前記第1の露光データとは露光時間が異なる第2の露光データを得る露光手段と、前記第1、第2の露光データに基づいて前記撮像素子により得られた画像情報をスミア補正する補正手段と、を具備することを特徴とする。

【0009】本発明に係り、本露光を含む撮影動作前に複数回の測光動作を実行する電子カメラのスミア補正方法は、第1のシャッター速度による第1の露光時間の測光データを得るステップと、第2のシャッター速度による第2の露光時間の測光データを得るステップと、前記第2の露光時間の測光データおよび第1の露光時間の測光データとの減算に基づいて、スミア量を除いた測光データを得る補正ステップと、を具備することを特徴とする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。

【0011】図1は本発明の一実施形態に係る電子カメラの回路構成を示すブロック図である。同図において、101は各種レンズからなるレンズ系、102はレンズ系101を駆動するためのレンズ駆動機構、103はレンズ系101の絞りを制御するための露出制御機構、104はメカシャッター、105は色フィルタを内蔵したCCDカラー撮像素子、106は撮像素子105を駆動するためのCCDドライバ、107はA/D変換器等を含むブリプロセス回路、108は色信号生成処理、マトリックス変換処理、その他各種のデジタル信号処理を行うためのデジタルプロセス回路、109はカードインター

フェース、110はCF等のメモリカード、111はLCD画像表示系を示している。

【0012】また、図1において112は各部を統括的に制御するためのシステムコントローラ(CPU)、113は各種SWからなる操作スイッチ系、114は操作状態及びモード状態等を表示するための操作表示系、115はレンズ駆動機構102を制御するためのレンズドライバ、116は発光手段としてのストロボ、117はストロボ116を制御するための露出制御ドライバ、118は各種設定情報等を記憶するための不揮発性メモリ(EEPROM)を示している。

【0013】本実施形態の電子カメラにおいてシステムコントローラ112は、露出制御機構103及びメカシャッタ104と、CCDドライバ106によるCCD撮像素子105の駆動を制御して露光(電荷蓄積)及び信号の読み出しを行い、それをブリッププロセス回路107を介してデジタルプロセス回路108に取り込んで、各種信号処理を施した後に、カードインターフェース109を介してメモリカード110に記録するようになっている。なお、CCD撮像素子105は、例えば縦型オーバーフロードレイン構造のインターライン型でプログレッシブ(順次)走査型のものとする。

【0014】図2は、CCD撮像素子105の素子構造を示す平面図である。受光素子としてフォトダイオード201がマトリクス状に配置されており、フォトダイオード201間には縦列方向に複数本の垂直転送路202が配置され、垂直転送路202の端部に横列方向に一本の水平転送路203が配置されている。フォトダイオード201に蓄積された信号電荷は電荷移送パルスTGにより垂直転送路202に読み出され、同転送路202内を紙面下方向に転送される。垂直転送路202を転送された信号電荷は次に水平転送路203に移送され、この水平転送路203を紙面左方向に転送され、最終的に読み出しアンプ204を介して出力されるものとなっている。

【0015】フォトダイオード201への強い入射光によって、垂直転送路202内に不要電荷として生じるスミアは、本来フォトダイオード201が発生する露光による電荷に対する誤差要因となる。

【0016】本実施形態は、入手が容易でありコスト面で有利な汎用のTG(タイミングジェネレータ)を使用し、追加のハードウェアを必要とせずにスミアを補正するようにした電子カメラである。本実施形態は、スミア量が電子シャッタ速度に依存しないとの知見に基づいたものであり、従来技術のように特殊な駆動方法によるCCD読み出しを行うことなく、本撮影前の測光時における複数回の露光によりスミア補正データを算出するものである。

【0017】図3は、異なる測光と明るさ(Bv)の範囲との関係、およびスミア検出範囲を示す図である。明

るさ(Bv)の範囲(最暗〜最明)を例えば三分割する場合、測光1〜測光3はそれぞれの明るさ範囲に対応している。各測光はシャッター速度および感度の条件が異なる。なお、測光3はスミア検出範囲に対応する測光である。

【0018】図4は、明るさ(Bv)のダイナミックレンジに応じた測光の実行を示すタイミングチャートである。

【0019】本実施形態では、まず測光2を実行する。測光2におけるシャッター速度はT2、ISO感度はS2である。この測光2により得られたデータに基づく輝度値の判定を行う。すなわち、この輝度値が測光可能下限スレッショールド値よりも小さい場合は、測光1を実行する(図4(a)参照)。測光1においては、シャッター速度をT1(露光時間増加)とし、ISO感度をS1とする。一方、輝度値が測光可能下限スレッショールド値よりも大きい場合は、この測光2の輝度値がさらに測光可能上限スレッショールド値よりも大きいのか判定する。

【0020】まず、測光2の輝度値が測光可能上限スレッショールド値よりも大きくならない場合は、測光2により得られたデータを輝度値算出用としてそのまま採用する(図4(b)参照)。

【0021】一方、測光2の輝度値が測光可能上限スレッショールド値よりも大きい場合、測光3を実行する。この測光3はスミア検出用の測光を含む2回の測光(測光3-1および測光3-2)からなる(図4(c)参照)。

【0022】ここで、測光3-1におけるシャッター速度はT3(T2よりも露光時間低減;第1の露光時間)、測光3-2におけるシャッター速度はT4(第2の露光時間)であり、 $T4 = nT3$ とする。nは任意の正数であり、ここでは一例として2とする。また、測光3-1のISO感度はS3であり、測光3-2におけるISO感度はS4であり、 $S4 = S3$ とする。なお、上記各測光1〜3において、絞り(Av)は固定とする。

【0023】上記測光3-2はスミア検出用の測光であり、この測光3-2により得られた露光データと、測光3-1により得られた露光データとを用いてスミア補正が行われる。これを図5を参照して具体的に説明する。

【0024】図5(a)は、測光3-1に係る露光データD1、同図(b)はスミア検出用である測光3-2に係る露光データD2を示している。

【0025】上述したように測光3-1におけるシャッター速度はT3(例えば $1/2500$ 秒)であり、測光3-2におけるシャッター速度は $nT3$ (例えば $1/5000$ 秒;  $n=2$ )であり、シャッター速度の相違により露光データD1およびD2のトータルの露光量は異なっている。しかし、スミア量は電子シャッタ速度に依存しないから、露光データD1およびD2の両者において

同じ量だけ存在している。そこで、スミア量を除いた正味の露光（出）量をAとすると、このAは $(D1-D2) \times 2$ により求まるのである。なお、上記nは2に限定されないことは言うまでもない。

【0026】図6および図7は、以上のようなスミア補正を伴う本実施形態の電子カメラにおける測光時の処理動作を示すフローチャートである。

【0027】まず、1stレリーズのONを検知すると（ステップS1）、測光2用の露出を設定したのち（ステップS2）、測光2を実行する（ステップS3）。この測光2のための露光データを取得し（ステップS4）、この取得した露光データに基づく輝度判定を行なう（ステップS5）。

【0028】すなわち、ステップS5においては、測光2のための露光データから算出した輝度値が測光可能下限スレッショールド値よりも小さいか否かを判定し、YESの場合はステップS6に進み、Noの場合はステップS10に進む。

【0029】ステップS6に進んだ場合は、測光1用の露出を設定したのち、測光1を実行する（ステップS7）。測光1のための露光データを取得したのち（ステップS8）、同取得した露光データに基づいて輝度値を算出して（ステップS9）、測光動作全体の処理を終える。

【0030】図7に示すように上記ステップS5からステップS10に進んだ場合は、測光2のための露光データから算出した輝度値が、測光可能上限スレッショールド値よりも大きいのか否かさらに判定する。このステップS10の判定においてNoの場合は、測光2について輝度判定の結果は可能スレッショールド値の上限および下限の範囲内に収まっているので、測光2の実行により得られた露光データを用いて輝度値を算出する（ステップS11）。

【0031】一方、ステップS10の判定においてYesの場合は測光3を行う必要がある。この測光3はスミア検出範囲に相当するから、スミア検出も合わせて行なう。

【0032】上述したように測光3は測光3-1および測光3-2からなり、先ずはステップS12において測光3-1用の露出設定（ $Tv3-1 = Tv1$ ）を行なう。この露出条件で測光3-1を実行し（ステップS13）、測光3-1の露光データを取得する（ステップS14）。次に、ステップS15において測光3-2用の露出設定（ $Tv3-1 = Tv1 + 1$ ）を行なう。この露出条件で測光3-2を実行し（ステップS16）、測光3-2の露光データを取得する（ステップS17）。そして、測光3-1および3-2のそれぞれで取得した露光データからスミア量を検出し（ステップS18）、これに基づきスミア量を補正した輝度値を算出する（ステップS19）。

【0033】以上のような測光動作を終えたのち、本露光（撮影）動作が実行される。

【0034】以上のような本実施形態の電子カメラのスミア補正は、スミア量が電子シャッタ速度に依存しないとの知見に基づいたものであり、条件を異ならせた複数回の露光（測光）によりスミア補正に必要なデータを得るようにし、従来のように特殊な駆動方法によるCCD読み出しを必要としないから、入手が容易でありコスト的に有利な汎用のTG（タイミングジェネレータ）を適用する場合であっても追加のハードウェアが不要であり、通常のCCD駆動回路およびセンサ仕様により実現可能である。しかも高輝度での露出性能を格段に改善できる。本実施形態のスミア量の演算は、予め設定した蓄積時間に基づいて行うようにしたので、これを容易に実現できる。また、スミア補正の性能は明るさ（Bv）による影響を受けないことも有利な効果の一つである。さらに、本実施形態で求めるスミア情報を測光以外の他の処理に有効利用することも可能であり、これは、電子カメラ全体の性能向上に寄与するであろう。

【0035】なお、この発明の実施の形態で例示した構成は一例であって、それ以外の構成を排除する趣旨のものではなく、例示した構成の一部を他のもので置き換えたり、例示した構成の一部を省いたり、例示した構成に別の機能あるいは要素を付加したり、それらを組み合わせたりすることなどによって得られる別の構成も可能である。また、例示した構成と論理的に等価な別の構成、例示した構成と論理的に等価な部分を含む別の構成、例示した構成の要部と論理的に等価な別の構成なども可能である。また、例示した構成と同一もしくは類似の目的を達成する別の構成、例示した構成と同一もしくは類似の効果奏する別の構成なども可能である。また、この発明の実施の形態で例示した各種構成部分についての各種バリエーションは、適宜組み合わせることで実施することが可能である。また、この発明の実施の形態は、個別装置としての発明、関連を持つ2以上の装置についての発明、システム全体としての発明、個別装置内部の構成部分についての発明、またはそれらに対応する方法の発明等、種々の観点、段階、概念またはカテゴリに係る発明を包含・内在するものである。従って、この発明の実施の形態に開示した内容からは、例示した構成に限定されことなく発明を抽出することができるものである。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、特別なハードウェア構成を必要とせず効果的なスミア補正を行うことのできる電子カメラを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る電子カメラの回路構成を示すブロック図

【図2】上記実施形態に係る電子カメラのCCD撮像素子の構造を示す平面図

【図3】上記実施形態に係り、異なる測光と明るさ（Bv）の範囲との関係、およびスミア検出範囲を示す図

【図4】上記実施形態に係り、明るさ（Bv）のダイナミックレンジに応じた測光の実行を示すタイミングチャート

【図5】上記実施形態に係り、（a）は測光3-1に係る露光データD1、（b）はスミア検出用である測光3-2に係る露光データD2を示す図

【図6】上記実施形態に係る電子カメラのスミア補正時の動作例の一部を示すフローチャート

【図7】上記実施形態に係る電子カメラのスミア補正時の動作例の他の部を示すフローチャート

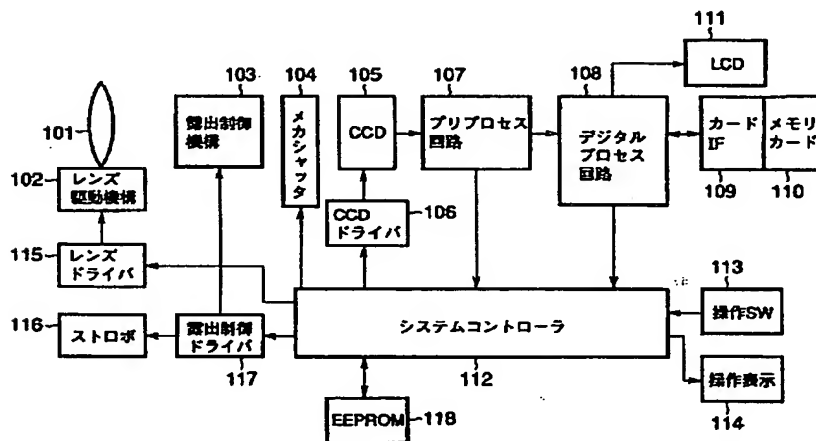
【符号の説明】

101…レンズ系  
102…レンズ駆動機構  
103…露出制御機構  
104…メカシャッタ

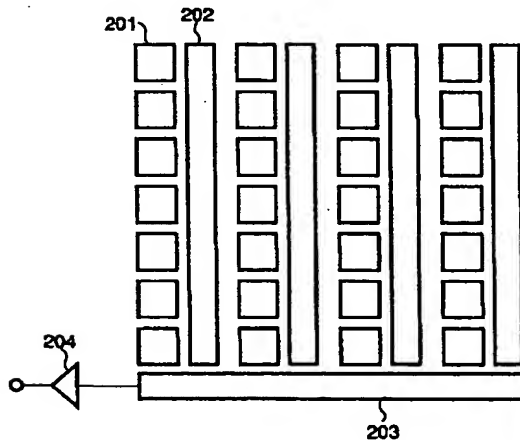
\* 104…メカシャッタ  
105…CCDカラー撮像素子  
106…CCDドライバ  
107…プリプロセス回路  
108…デジタルプロセス回路  
109…カードインターフェース  
110…メモ리카ード  
111…LCD画像表示系  
112…システムコントローラ（CPU）  
113…操作スイッチ系  
114…操作表示系  
115…レンズドライバ  
116…ストロボ  
117…露出制御ドライバ  
118…不揮発性メモリ

\*

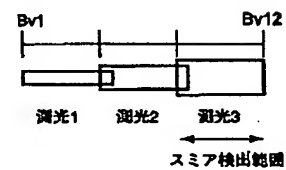
【図1】



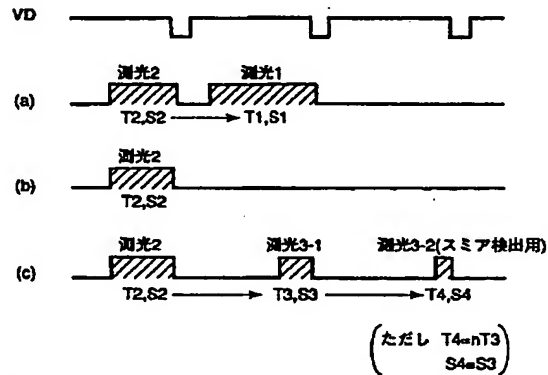
【図2】



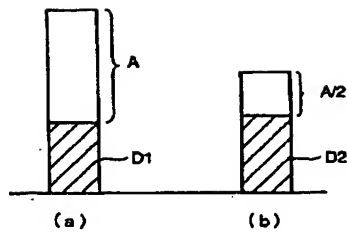
【図3】



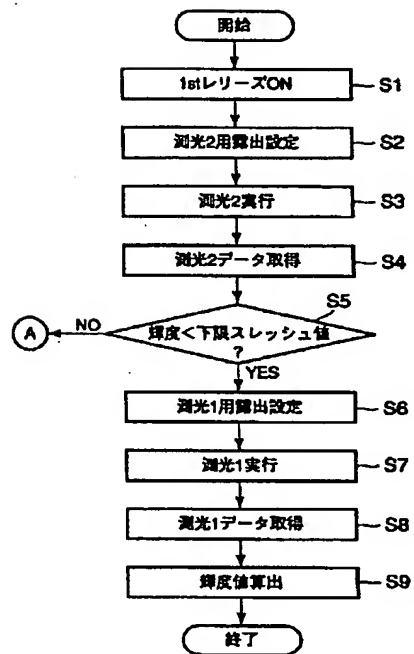
【図4】



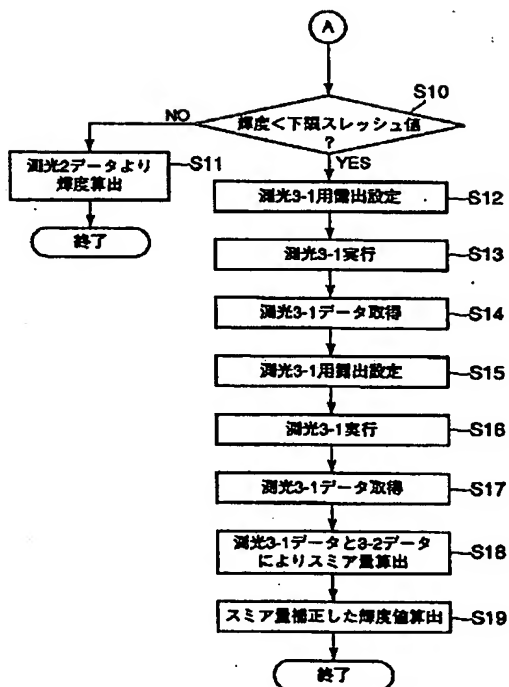
【図5】



【図6】



【図7】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターマード (参考)

G 0 3 B 19/02

G 0 3 B 19/02

H 0 4 N 5/232

H 0 4 N 5/232

Z

5/235

5/235

// H 0 4 N 101:00

101:00

Fターム(参考) 2H002 CC01 DB02 DB19 DB24 DB25

EB00 JA07

2H054 AA01

4C061 LL01 NN01 RR02 RP22 SS22

5C022 AA13 AB02 AB13 AB17 AB37

AC03 AC42

5C024 AX01 BX01 CX13 CX54 CX65

CY14 CY18 CY20 DX04 GX03

GY04 GZ03 HX29 HX58 HX59

JX11